



TITLE:

ラセン状RNAとDNAの構造のちがいならびに溶液中でのアミン類との相互作用のちがい(基研短期研究会報告「生体高分子の核状態と電子状態」)

AUTHOR(S):

坪井, 正道

---

CITATION:

坪井, 正道. ラセン状RNAとDNAの構造のちがいならびに溶液中でのアミン類との相互作用のちがい(基研短期研究会報告「生体高分子の核状態と電子状態」). 物性研究 1965, 4(6): A5-A6

ISSUE DATE:

1965-09-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/85798>

RIGHT:

### 3. 高分子鎖の分子軸方向の弾性率

赤外吸収測定と分子振動計算により分子内ポテンシャルが求められるので、これを用いて分子軸方向の弾性率を取扱うことができる。ポリエチレン，ポリオキシメチレン，ポリプロピレンなどで、分光学的なパラメーターから計算した弾性率は実測値によく一致する。一般にシグザグ構造のヤング率は、ラセン分子鎖の場合の数倍である。ポリペプチド鎖についても弾性率を取扱うことは興味深い。

### 4. 高分子結晶の振動数分布，比熱

結晶領域における分子鎖間ポテンシャルから結晶振動を取扱うことが出来る。ポリエチレン結晶では隣接分子鎖のH...H原子間ポテンシャルの定数が、島内田隅によつて求められていた。これを少し修正して、結晶振動を計算した。 $a, b, c$  軸方向の位相差（それぞれ  $0 \leq \delta \leq \pi$ ）について代表的組合せをつくつて振動の波数を計算し、集計して振動数分布を得た。これは Danner が中性子非弾性散乱から実験的に得た分布によく一致する。振動数分布の理論値から比熱を計算したところ  $0 < T < 100^\circ\text{K}$  の範囲で実測によく一致した。このように分子振動，分子内ポテンシャルを基礎にして固体物性を扱い、高分子構造との関連を解明することは興味深い課題であり、このような研究は生体高分子にも応用できるものである。

## ラセン状RNAとDNAの構造のちがい ならびに溶液中でのアミン類との相互作用のちがい

坪井正道（東大薬）

イネ萎縮病ウイルスRNAのX線回折測定で最大50ほどの独立の反射が観測されている。それらの強度から円柱対称パターンソン関数を計算すると、その結果はこのRNAが二重ラセン構造をとっていると考えることによつてよく説明される。1つのラセンの径はほぼ  $24 \text{ \AA}$ ，ピッチは  $30.5 \text{ \AA}$ ，1ピッチ中に

## 研究会報告

ふくまれるヌクレオチド残基数は10であり、一方のラセンは他方のラセンから共通の軸にそつて  $13.0 \text{ \AA}$  ずれている。

次にこのようなRNAの二重ラセン構造はDNAの二重ラセン構造とどこがちがうかについて調査してみると次のような諸点を挙げる事ができる。(1)ラセン間距離。RNAにおいては  $13.0 \text{ \AA}$  で、DNAのA形  $14.0 \text{ \AA}$  , B形  $14.8 \text{ \AA}$  , C形  $13.6 \text{ \AA}$  のどれよりもやや短い。(2)  $\text{PO}_2^-$  基のむき。RNAにおいて  $1225 \text{ cm}^{-1}$  吸収帯 ( $\text{PO}_2^-$  逆対称伸縮) が  $\perp$  二色性,  $1084 \text{ cm}^{-1}$  吸収帯 ( $\text{PO}_2^-$  対称伸縮) が  $\parallel$  二色性を示し、これから  $\text{O} \cdots \text{O}$  がラセン軸と約  $70^\circ$ ,  $\angle \text{OPO}$  二等分線が約  $40^\circ$  をなしていると結論される。合成RNA中、酸性poly Aやpoly (A+2U) でもこれら吸収帯の二色性が同様である。これに対しDNAでは前者の二色比は殆んど1, 後者は  $\perp$  二色性を示す。(3)  $\text{PO}_2^-$  間の相互作用。 $1225 \text{ cm}^{-1}$  吸収帯の  $\parallel$ ,  $\perp$  両成分の分離巾はRNAにおいて  $22 \text{ cm}^{-1}$ , DNAにおいて  $9 \text{ cm}^{-1}$  である。RNAの方が大である。以上のようなちがいは、RNAにおける  $2' \text{ OH}$  との水素結合によつて  $\text{PO}_2^-$  基が、DNA中での位置や向きからうごき回転しているような一つの模型を考えることによつて説明される。そのような  $\text{PO}_2^-$  基の位置ならびに向きのちがいは、溶液中でのRNA, DNAのカチオンとの相互作用におけるちがいとしてあらわれてよさそうに考えられるがその例とみなし得ることとして次のような実験結果が出ている。

(4)  $\text{NH}_3^+(\text{CH}_2)_n\text{NH}_3^+$  という形のジアミンをラセン状核酸の溶液に入れるとその融解温度  $T_m$  が上昇する。その上昇高  $\Delta T_m$  を極大ならしめる  $n$  の値がDNAでは5, 合成RNAでは2~3である。(5) Poly-L-lysine とラセン状核酸とは一定のモル比をもつ錯体を形成するが、その錯体における  $\text{NH}_2/\text{P}$  比はDNA(天然, 合成)では約1, RNA(天然, 合成)では1よりも小さい(0.5 - 0.6 程度)。